

DEUTSCHLAND

DE 195 32 331 A 1

B 60 C 23/00

G 01 L 17/00

B 60 G 17/00

// B60T 8/32



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(21) Aktenzeichen: 195 32 331.9  
(22) Anmeldetag: 1. 9. 95  
(43) Offenlegungstag: 6. 3. 97

*bestimmte wird  
Menge*

DE 195 32 331 A 1

## (71) Anmelder:

ITT Automotive Europe GmbH, 60488 Frankfurt, DE

## (72) Erfinder:

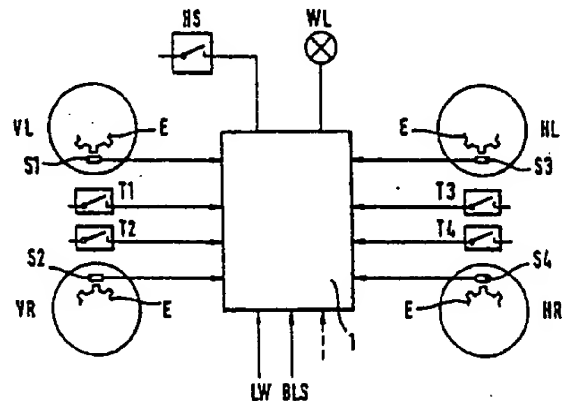
Fennel, Helmut, 65812 Bad Soden, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 44 28 734 A1  
DE 43 37 443 A1  
DE 42 28 894 A1  
DE 32 36 520 A1

## (54) Anordnung zur Reifendrucküberwachung

(57) Eine Anordnung zur Reifendrucküberwachung auf Basis der von den einzelnen Raddrehzahlsensoren (S1 bis S4) gelieferten Signale enthält eine elektronische Auswerteschaltung (1), die für die Radgeschwindigkeiten der einzelnen Räder Korrekturfaktoren ermittelt. In einer Lernphase werden die Werte der einzelnen Korrekturphasen ermittelt und gespeichert. In einer Identifizierungsphase wird die Abweichung der Korrekturfaktoren von den gelernten Werten festgestellt, bewertet und es wird ggf. Reifendruckverlust signalisiert. An der Radaufhängung jedes Fahrzeugrades ist ein Schalter (T1 bis T4, T1') angeordnet, der beim Ausfedern des Rades bis zu dessen Endposition die Speicher zurücksetzt und die Lernphase für die Korrekturfaktoren erneut startet.



DE 195 32 331 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur Überwachung des Reifendruckes in montierten Fahrzeugreifen durch Messen, Vergleichen und Auswerten der Drehgeschwindigkeiten der einzelnen Räder, mit Raddrehzahlsensoren und einer elektronischen Auswerteschaltung, die für die Radgeschwindigkeiten der einzelnen Räder Korrekturfaktoren ermittelt, welche die Abweichung der jeweiligen Radgeschwindigkeit von einer Bezugsgröße wiedergeben, die in einer Lernphase die Werte der einzelnen Korrekturfaktoren ermittelt sowie speichert und in einer Identifizierungsphase die Abweichung der momentanen Korrekturfaktoren unter Berücksichtigung der jeweiligen Fahrsituation feststellt sowie bewertet und die, wenn die Abweichung der momentanen Werte von den gelernten Werten unter Berücksichtigung der Fahrsituation einen vorgegebenen Betrag überschreitet, Reifendruckverlust signalisiert.

Eine derartige Schaltungsanordnung ist aus der DE 43 37 443 A1 (P 7575) bekannt. In der Lernphase werden die Werte für die einzelnen Korrekturfaktoren ermittelt. Durch Korrelationen zwischen den Korrekturfaktoren für typische Fahrsituationen wird eine von der jeweiligen Fahrsituation abhängige Bandbreite oder Toleranzbreite für die Korrekturfaktoren bestimmt. Wird in der Identifizierungsphase ein Überschreiten der Toleranzbreite festgestellt, wird Reifendruckverlust signalisiert.

Mit dieser bekannten Anordnung wird Reifendruckverlust während der Fahrt festgestellt. Die Wirkungsweise der Anordnung beruht auf der Erkenntnis, daß der Luftdruck im Reifen den Abrollumfang des Reifens beeinflusst. Die Druckabhängigkeit ist jedoch sehr gering und daher schwer zu messen. Die in einem Fahrzeug, zum Beispiel für ein Blockierschutz-Regelungssystem, ohnehin benötigten Raddrehzahlsensoren können nun dazu benutzt werden, über die Wegmessung und den Vergleich der von den vier Rädern zurückgelegten Wege auf einen Druckverlust rückzuschließen. Da die Umfangsänderungen der Reifen selbst bei einem größeren Druckverlust kaum auflösbar sind, müssen die Störquellen, insbesondere die unterschiedlichen Reifendurchmesser infolge von Reifentoleranzen, Mischbereifung, unterschiedlicher Abnutzung oder als Folge der Montage eines Notrades, bei der Signalauswertung eliminiert werden. Dies geschieht bei der bekannten Anordnung zur Reifendrucküberwachung mit Hilfe einer Eichtaste, die der Fahrer oder das Werkstattpersonal zumindest nach jedem Reifenwechsel manuell betätigen muß. Anschließend stellt sich dann das beschriebene Drucküberwachungssystem in der Lernphase in Abhängigkeit von dem zurückgelegten Weg und unter Berücksichtigung der jeweiligen Fahrsituation auf die vorhandenen Unterschiede der Reifenabrollumfänge der einzelnen Räder ein.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß nicht in jedem Fall davon auszugehen ist, daß der Fahrer zuverlässig die Eichtaste bedient.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den Fahrer von der Pflicht der zuverlässigen Bedienung der Eichtaste zu entlasten und einen möglichst einfachen, mit geringem Aufwand zu realisierenden Weg zum Starten der Lernphase in den erforderlichen Zeitabständen oder nach Eintritt bestimmter Ereignisse aufzufinden.

Es hat sich gezeigt, daß diese Aufgabe durch die im beigefügten Anspruch 1 beschriebene Anordnung ge-

löst werden kann, deren Besonderheit darin besteht, daß an der Radaufhängung jedes Fahrzeugrades ein Sensor oder Schalter vorgesehen ist, der beim Ausfedern des Rades bis zu einer Endposition oder über eine vorgegebene Position hinaus selbsttätig das Rücksetzen der Speicher, die die in der Lernphase ermittelten Informationen enthalten, sowie ein erneutes Starten der Lernphase auslöst. Wenn Bedarf besteht, kann noch ein zusätzlicher Schalter zum manuellen Auslösen der Lernphase installiert werden.

Bei manchen Kraftfahrzeug-Regelungssystemen, z. B. bei Fahrwerkregelungssystemen, sind ohnehin in den Federbeinen Endschalter oder Wegsensoren montiert. Diese können natürlich auch als Bestandteil der erfindungsgemäßen Anordnung eingesetzt werden. In diesem Fall ist kein oder höchstens ein minimaler Mehraufwand im Vergleich zu der bekannten, zuvor geschilderten Reifendrucküberwachungsanordnung erforderlich, und es wird dennoch die gewünschte Entlastung des Fahrers von der Betätigung der Eichtaste erreicht.

Werden bei der erfindungsgemäßen Anordnung die in der Radaufhängung untergebrachten Schalter oder Sensoren während anderer Wartungsarbeiten durch das Hochheben des Fahrzeugs betätigt, ist dies kein Nachteil, sondern erhöht die Funktionssicherheit der Reifendrucküberwachung.

Weitere Details der Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der beigefügten Abbildungen hervor.

Es zeigt

Fig. 1 in schematisch vereinfachter Darstellungsweise die wesentlichen Komponenten einer Anordnung zur Reifendrucküberwachung nach der Erfindung und

Fig. 2 schematisch einen Schwingungsdämpfer mit einem Schalter für die Anordnung Fig. 1.

Fig. 1 veranschaulicht ein Kraftfahrzeug, dessen Räder VL, VR, HL, HR jeweils mit einem Rad-Drehzahlsensor S1 bis S4 ausgerüstet sind. Es handelt sich dabei um aktive oder passive Sensoren, die ortsfest am Fahrzeugrad angeordnet sind und die, wenn sich das Rad und mit diesem eine Zahnscheibe oder ein Encoder E dreht, ein Wechselsignal abgeben, das der Raddrehzahl entspricht. Solche Sensoren sind in zahlreichen Ausbildungsvarianten bekannt. Kraftfahrzeuge mit einem Antiblockiersystem (ABS), mit einer Antriebsschlupfregelung (ASR, TSC) oder einer Fahrstabilitätsregelung (FSR, ASMS) benötigen solche Sensoren zur Erzeugung von Eingangsgrößen für die Regelung.

Die Ausgangssignale der Sensoren S1 bis S4 werden einer Reifendrucküberwachungsschaltung 1, die den elektronischen Teil der erfindungsgemäßen Anordnung enthält, zugeleitet und in dieser Schaltung verarbeitet. Die Schaltung 1 kann festverdrahtete Schaltkreise und/oder programmgesteuerte Schaltungen enthalten; die Reifendrucküberwachungsschaltung 1 kann auch Bestandteil des Reglers eines Kraftfahrzeug-Regelungssystems sein.

In der Radaufhängung jedes Fahrzeugrades, nämlich sowohl der Vorderräder VL, VR und der Hinterräder HL, HR, ist jeweils ein Sensor oder Schalter T1 bis T4 untergebracht, der schließt bzw. ein Signal abgibt, wenn das Rad bis zu einer vorgegebenen Position oder bis zur Endposition ausfedert. Die Ausgangssignale dieser Schalter T1 bis T4 werden ebenfalls der Überwachungsschaltung 1 zugeführt.

Die Auswerteschaltung der Anordnung nach Fig. 1, nämlich die Reifendrucküberwachungsschaltung 1, verarbeitet, vergleicht und bewertet in bekannter Weise,

z. B. nach dem in der vorgenannten DE 43 37 443 A1 beschriebenen Verfahren, die von den Raddrehzahlsensoren S1 bis S4 gelieferten Signale Es werden radindividuelle Korrekturfaktoren gebildet, deren Werte in einer Lernphase Schritt für Schritt in Abhängigkeit von der zurückgelegten Fahrstrecke errechnet werden. Dabei wird die jeweilige Fahrsituation festgestellt und bei den Rechenschritten berücksichtigt. Beispielsweise ist ein direkter Vergleich der Radgeschwindigkeiten nur während einer Geradeausfahrt möglich; bei einer Kurvenfahrt weichen zwangsläufig die Geschwindigkeiten der Räder einer Achse voneinander ab.

Über einen Eingang LW wird die Schaltung 1 über den Lenkwinkel informiert; ein weiterer Pfeil BLS (Bremslichtschalter) und ein gestrichelt angedeuteter Pfeil zeigen an, daß der Regler zweckmäßigerweise noch weitere Sensorsignale erhält und zur Beurteilung der jeweiligen Fahrsituation auswertet.

In einer Identifizierungsphase vergleicht die Schaltung 1 die gelernte Werte bzw. Korrekturfaktoren mit den aktuellen Werten und steuert eine Warnlampe WL an, wenn bei der Auswertung der aktuellen Werte der Raddrehzahlsensoren S1 bis S4 Reifendruckverlust erkannt wird.

Fig. 2 zeigt ein Beispiel für die Anbringung eines Positionsschalters T1', der hier in einem Schwingungsdämpfer 2 des Vorderrades VL untergebracht ist. Beim Ausfedern des Vorderrades, sobald ein symbolisch dargestellter Kolben 3 im Inneren des Schwingungsdämpfers 2 seine obere Endposition erreicht, wird der Schalter T1' mechanisch oder magnetisch betätigt, so daß er das Ausfedern dieses Rades der Auswerteschaltung 1 signalisiert. Das Signal eines der Endschalter oder Positionsschalter T1 bis T4 genügt bereits, um die Lernphase der Auswerteschaltung 1 der erfindungsgemäßen Anordnung erneut zu starten und dadurch das System zu eichen. Eine Mitwirkung des Fahrers oder des Wartungspersonals ist dazu nicht erforderlich.

Anstelle der Positionsschalter T1 bis T4 kann auch jeder andere ohnehin im Fahrzeug vorhandene Schalter oder Sensor verwendet werden, der — beispielsweise zur Fahrwerksregelung — das Ausfedern eines Fahrzeugrades anzeigt.

Ein zusätzlicher Handschalter HS ist nur in Ausnahmefällen vorgesehen.

Eine Betätigung der Schalter T1 bis T4 geschieht zwangsläufig bei jedem Anheben des Fahrzeugs mit Hilfe einer Hebebühne und bei jedem Radwechsel. Ein unbeabsichtigtes Ausfedern des Rades in einer Ausnahmesituation und eine damit verbundene Betätigung eines der Schalter T1 bis T4 ist für die Funktion der Reifendrucküberwachung unbedenklich.

#### Patentansprüche

1. Anordnung zur Überwachung des Reifendrucks in den an einem Kraftfahrzeug montierten Rädern durch Messen, Vergleichen und Auswerten der Drehgeschwindigkeiten der einzelnen Räder, mit Raddrehzahlsensoren und einer elektronischen Auswerteschaltung, die für die Radgeschwindigkeiten der einzelnen Räder Korrekturfaktoren ermittelt, welche die Abweichung der jeweiligen Radgeschwindigkeit von einer Bezugsgröße wiedergeben, die ferner in einer Lernphase die Werte der einzelnen Korrekturfaktoren ermittelt sowie speichert und in einer Identifizierungsphase die Abweichungen der momentanen Korrekturfaktoren un-

ter Berücksichtigung der jeweiligen Fahrsituation feststellt sowie bewertet und die, wenn die Abweichungen der momentanen Werte von den gelernten Werten unter Berücksichtigung der Fahrsituation einen vorgegebenen Betrag überschreiten, Reifendruckverlust signalisiert, dadurch gekennzeichnet, daß an der Radaufhängung jedes Fahrzeugrades (VL, VR, HL, HR) ein Sensor oder Schalter (T1 bis T4, T1') vorgesehen ist, der beim Ausfedern des Rades bis zu einer Endposition oder über eine vorgegebene Position hinaus selbsttätig das Rücksetzen der Speicher sowie ein erneutes Starten der Lernphase der Auswerteschaltung (1) auslöst.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein zusätzlicher Schalter (HS) zum manuellen Rücksetzen der Speicher und Starten der Lernphase vorhanden ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

TEST AVAILABLE COPY

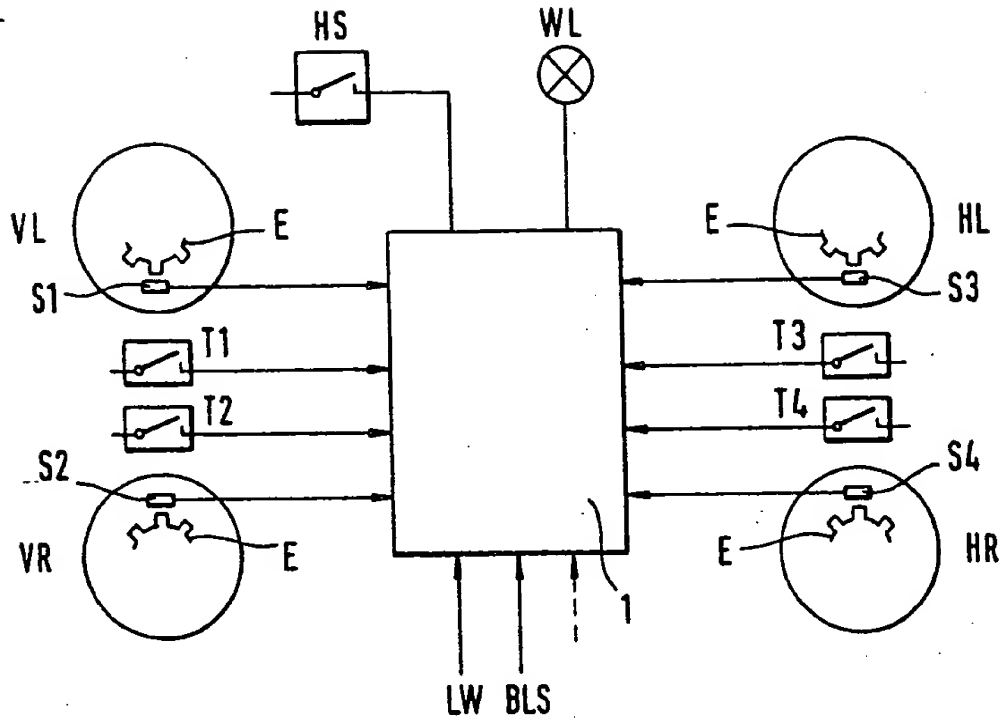


Fig. 1

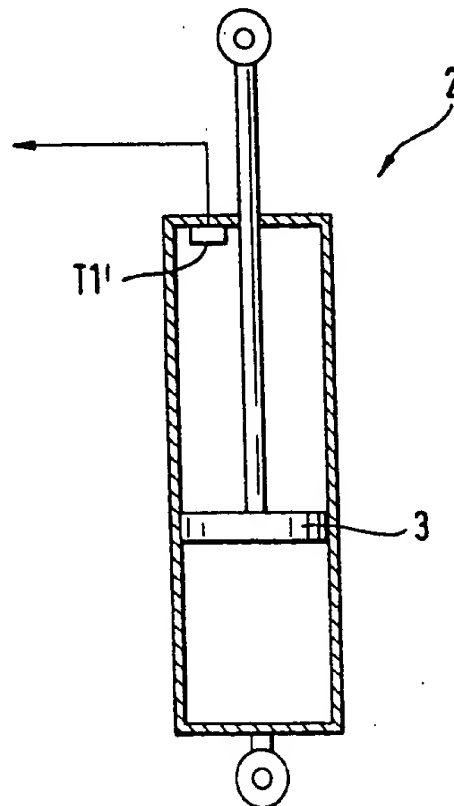


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY